

明 細 書

電子部品の樹脂封止方法およびそれに用いられる金型

技術分野

- [0001] 本発明は、電子部品が搭載された基板を樹脂で封止する樹脂封止方法およびそれに用いられる金型に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来から、トランスファーレス成形用の金型として、たとえば、後述する特許文献1に開示されているように、上型と下型とからなる二枚型構造の金型が用いられている。この二枚型構造の金型を用いた電子部品の樹脂封止方法においては、型開きのときに樹脂成形品と金型とが離れないことに起因して生じる不具合を防止する必要がある。そのため、熔融樹脂と金型との間に離型フィルム(リリースフィルム)が介在する状態で、樹脂の成形が行なわれる。この場合、金型に設けられた複数の孔を介して離型フィルムが吸引される。それによって、離型フィルムが金型の表面に吸着される。したがって、離型フィルムが金型の表面から離れて電子部品に接触することが防止される。その結果、電子部品が損傷することが防止される。
- [0003] 一方、金型内を真空にすることによって、金型内の空間に樹脂を導入する電子部品の樹脂封止方法も従来から用いられている。この方法においては、金型が型締めされた状態で、金型内の空気が吸引装置によって吸引される。この方法によれば、樹脂が金型内にむらなくいきわたるため、樹脂の成形が良好に行なわれる。したがって、前述の離型フィルムが用いられる方法および金型内を真空状態にして樹脂を成形する方法の双方を用いることが望ましい。
- [0004] ただし、金型内が真空状態になると、金型の内部へ向かって離型フィルムが吸引される力が、吸引装置によって金型の表面に向かって離型フィルムが吸引される力よりも大きくなる場合がある。この場合には、離型フィルムが、金型内の電子部品に接触するという不具合が生じてしまう。したがって、二枚型構造の金型が用いられる場合には、離型フィルムが用いられる樹脂封止方法と金型内を真空状態にすることによって樹脂を金型内に導入する樹脂封止方法とを併用することは困難である。

特許文献1:特開2002-43345号公報(第15頁および図13参照)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] そこで、本願の発明者は、離型フィルムを用いる方法および金型内を真空状態にする方法の双方を用いるために、三枚型構造の金型を発明した。
- [0006] この三枚型の金型は、上型および下型以外に中間型を有している。中間型は、上型と下型との間に挿入され、樹脂成形のときに、下型に対して離型フィルムを押し付けるために用いられる。そのため、金型内が真空状態で樹脂の成形が行なわれても、離型フィルムが下型から離れて電子部品に接触することが防止される。
- [0007] しかしながら、キャビティの内側面は、離型フィルムを介することなく、樹脂に直接接触するため、キャビティの内側面と樹脂との離型性(リリースアビリティ)が悪い。したがって、型開きのときに硬化樹脂が中間型の内側面から離れないために、硬化樹脂がキャビティの内側面の近傍で割れてしまうという不具合が生じる。
- [0008] 本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、三枚型構造の金型の中間型によって下型の型面に離型フィルムが押し付けられ、かつ、金型内が真空になっている状態で、樹脂が成形される電子部品の樹脂封止方法において、型開きのときにキャビティの内側面の近傍で硬化樹脂が割れてしまうことを防止することである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の電子部品の樹脂封止方法は、上型と、上型に対向する下型と、上型と下型との間に設けられた中間型と、下型のキャビティを被覆する離型フィルムとを用いて、キャビティ内において電子部品を樹脂封止する方法である。
- [0010] 前述の方法においては、まず、上型に電子部品が装着された封止前基板が取り付けられる。次に、下型と中間型とが離型フィルムを挟む状態で、離型フィルムによってキャビティの全面が被覆される。その後、上型と下型および中間型とが型締めされ、それによって、キャビティ内の溶融樹脂に電子部品が浸される。その後、溶融樹脂が硬化し、硬化樹脂が形成される。次に、上型、下型、および中間型が型開きされる。硬化樹脂によって電子部品が内包された封止後基板が上型から取り外される。

[0011] この方法によれば、キャビティの底面のみならずキャビティ側面が離型フィルムによって被覆された状態で、樹脂の成形が行なわれる。そのため、キャビティ側面と硬化樹脂との離型性が良好となる。したがって、封止後基板をキャビティから取り外すときに、キャビティ側面の近傍で硬化樹脂が損傷することが防止される。なお、本発明の金型は、前述の電子部品の樹脂封止方法に用いられる。

[0012] この発明の上記および他の目的、特徴、局面および利点は、添付の図面と関連して理解されるこの発明に関する次の詳細な説明から明らかとなるであろう。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態1の樹脂封止される半導体チップが搭載された基板を示す図であって、左側には樹脂封止前の基板が描かれ、右側には樹脂封止後の基板が描かれた図である。

[図2]樹脂封止装置のレイアウトを示す平面図である。

[図3]実施の形態の金型の断面図であって、上型、下型、および中間型が型開きされた状態を示す図である。

[図4]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、下型と中間型とによって離型フィルムが挟持された状態を示す図である。

[図5]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、図1に示す基板と樹脂材料とが金型内に供給されている状態を示す図である。

[図6]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、図1に示す基板が上型に装着され、かつ、キャビティ内で樹脂材料が加熱によって溶融した状態を示す図である。

[図7]図6に示す金型の上型を下側から見た図であって、図1に示す基板が上型面に装着された状態を示す図である。

[図8]図6に示す金型の上型を下側から見た図であって、図1に示す基板が上型面に装着された状態を示す他の例の図である。

[図9]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、金型内の空気が吸引され、金型内が真空にされるときの状態を示す図である。

[図10]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、図1に示す基板が溶融樹脂に浸される直前の状態を示す図である。

[図11]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、金型が完全に型締めされ、図1に示す基板が溶融樹脂に完全に浸された状態を示す図である。

[図12]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、樹脂封止後の基板が下型から離れた直後の状態を示す図である。

[図13]図3に示す金型の要部の拡大断面図であって、図1に示す基板が上型から取り外された直後の状態を示す図である。

[図14]実施の形態2の樹脂封止される半導体チップが搭載された基板を示す図であって、左側には樹脂封止前の基板が描かれ、右側には樹脂封止後の基板が描かれた図である。

[図15]実施の形態2の金型の拡大断面図であって、図14に示す基板が上型面に装着された状態を示す図である。

[図16]実施の形態2の金型の要部の拡大断面図であって、金型が完全に型締めされ、図14に示す基板が溶融樹脂に完全に浸された状態を示す図である。

[図17]実施の形態3の樹脂封止される半導体チップが搭載された基板を示す図であって、左側には樹脂封止前の基板が描かれ、右側には樹脂封止後の基板が描かれた図である。

[図18]実施の形態3の金型の拡大断面図であって、図17に示す基板が上型面に装着された状態を示す図である。

[図19]実施の形態3の金型の要部の拡大断面図であって、金型が完全に型締めされ、図17に示す基板が溶融樹脂に完全に浸された状態を示す図である。

符号の説明

[0014] 1 基板、2 半導体チップ、4 封止前基板、5 樹脂材料、6 溶融樹脂、7, 59 封止成形部、10, 62 硬化樹脂、11 封止後基板、13 上型、14 下型、15 中間型、16 キャビティ、17, 57 離型フィルム。

発明を実施するための最良の形態

[0015] (実施の形態1)

以下、図1～図11を参照しながら、実施の形態1の樹脂封止方法およびそれに用いられる金型を説明する。

- [0016] 図1を用いて、本実施の形態の樹脂封止方法を用いて樹脂封止される基板1を説明する。基板1は、円形状または多角形状である。基板1の一方の面には、複数の半導体チップ2(以下、単に「チップ2」という。)が搭載されている。基板1とチップ2とは、ワイヤ3によって電氣的に接続されている。
- [0017] 封止後基板11の一方の面は、チップ2を内包する樹脂が成形される封止成形部7と、封止成形部7の周囲の部分であって、かつ、樹脂が成形されない基板外周部8とを有している。封止成形部7の裏側に位置する基板1の他方の面は、チップ2が装着されない非装着面9である。樹脂封止が終了した後は、封止成形部7に硬化樹脂10が形成される。なお、基板1は、たとえば、BGA(Ball Grid Array)基板およびCSP(Chip Size Package)基板等である。
- [0018] 次に、図2を用いて、本実施の形態の樹脂封止装置を説明する。本実施の形態の樹脂封止装置70は、金型12を有している。金型12は、トランスファーレス成形用の金型であって、三枚型の構造の金型である。三枚型は、上型13、下型14、および中間型15からなる。金型12は、プレスユニット71に搭載されている。
- [0019] 樹脂封止装置70は、封止前基板4および樹脂材料5を金型12内に供給する機能と、封止後基板11を金型12から取り出す機能とを有するローダユニット73を備えている。封止前基板4は、ローダユニット73上に移送される前においては、インマガジンユニット74に収納されている。樹脂材料5は、ローダユニット73に移送される前においては、樹脂材料ユニット75に収納されている。封止後基板11は、ローダユニット73によって、プレスユニット71から取り出され、アウトマガジンユニット76に収納される。
- [0020] また、インマガジンユニット74およびアウトマガジンユニット76のそれぞれには、複数の基板1(封止前基板4または封止後基板11)が互いに間隔を置いた状態で配置されるスリット型のマガジнкаセットが設けられている。また、基板1は、本実施の形態1の樹脂封止工程においては、封止成形部7が下方に向いた状態でマガジнкаセットに収納される。
- [0021] また、プレスユニット71は、金型12の型締めおよび型開きをする。下型14は、作動流体の圧力を利用した機構または電動プレス機構等のプレス手段によって、上下方向に移動される。中間型15は、下型14のプレス手段とは別のプレス手段によって、

上下方向に移動される。

- [0022] また、金型12の近傍には、離型フィルム17を送出す送出部22と離型フィルム17を巻き取る巻取部23とが設けられている。離型フィルム17は、図2に矢印で示す方向に沿って、送出部22から巻取部23へ移動する。また、送出部22および巻取部23は、離型フィルム17に張力をかけたり、離型フィルム17の張力を緩めたりすることができる。
- [0023] ロードユニット73は、メカチャック搬送機構またはロボットアーム搬送機構等の搬送手段78を備えている。したがって、封止前基板4および樹脂材料5は、搬送手段78によって搬送され、金型12内で、略水平方向に移動する。搬送手段78の上側部分は、封止前基板4の供給および封止後基板11の取り出しを行なうために用いられ、搬送手段78の下側部分は、樹脂材料5を供給するために用いられる。
- [0024] 樹脂材料ユニット75は、使用される顆粒状の樹脂材料5を収納するレジストッカー等の収納部(図示なし)を備えている。また、前述の各ユニット71〜76および真空ユニットを制御する制御ユニット77が設けられている。
- [0025] 本実施の形態の電子部品の樹脂封止方法の概要を説明する。
- [0026] まず、インマガジンユニット74からロードユニット73の上側部分へ封止前基板4が移送される。次に、樹脂材料ユニット75からロードユニット73の下側部分へ樹脂材料5が移送される。その後、ロードユニット73からプレスユニット71へ封止前基板4および樹脂材料5が移送される。次に、金型12にて封止前基板4の樹脂封止が行なわれ、それにより、封止後基板11が得られる。
- [0027] 次に、封止後基板11は、金型12から取り外され、ロードユニット73の上側部分に載置される。その後、ロードユニット73からアウトマガジンユニット76へ封止後基板11が移送される。
- [0028] 次に、図3を用いて、本実施の形態の金型を説明する。
- [0029] 本実施の形態の金型12は、図3に示すように、上型13、下型14、および中間型15を備えている。上型13は移動しない。したがって、上型13の上型面18の位置は固定されている。また、下型14は、上方および下方に移動する。下型14は下型面19と下型面19から突出した凸部27と含んでいる。凸部27はキャビティ面26を有している

。中間型15は、上型13と下型14との間に位置し、上方および下方に移動される。中間型15は、上型側金型面24と、下型側金型面25とを有している。また、中間型15は、図3に示すように、基板1を挟持したチャック部材37を収容する収容部43と、下型14が挿入される貫通孔44とを備えている。

[0030] また、上型13は、基板機構29、シール部材30、および吸引排出孔31を備えている。基板機構29は、チップ2が下方に向いた状態で、上型面18に封止前基板4を固定する。シール部材30は、上型13、下型14、および中間型15が型締めされたときに、上型13と中間型15との隙間を塞ぐ。吸引排出孔31は、上型13、下型14、および中間型15が型締めされたときに金型内の空間を真空状態にする真空機構に連通している。

[0031] また、図3に示すように、上型13における基板機構29は、基板1（封止前基板4および封止後基板11）を吸着する吸着部32と、基板1を挟持する挟持部33とを備えている。

[0032] 上型13の吸着部32には、基板1が吸着される。吸着部32は、通気性部材34、連通溝35、および吸引排出孔36を備えている。通気性部材34は、基板1の非装着面9を吸着する。連通溝35は、通気性部材34に連通している。吸引排出孔36は、連通溝35に連通しているとともに、真空機構（図示なし）に接続されている。真空機構は、通気性部材34、連通溝35、および吸引排出孔36を介して基板1の非装着面9を吸引する。

[0033] 挟持部33は、吸着部32とシール部材30との間に設けられている。挟持部33は、基板1の基板外周部8が載置される。挟持部33は、チップ2に対応する開口を有するチャック部材37と、チャック部材37に取付けられた取付棒38と、取付棒38が挿入された弾性部材40と、取付棒38を駆動する駆動部材39とを有している。

[0034] 一方、下型14には、フィルム機構28が設けられている。フィルム機構28は、通気性部材45と、通気性部材45に連通する連通溝46と、連通溝46に連通する吸引排出孔47とを含んでいる。吸引排出孔47は、離型フィルム17を吸引するための真空ユニット（図示なし）に連通している。真空ユニットは、吸引排出孔47、連通溝46、通気性部材45を介して離型フィルム17をキャビティ面26に向かって吸引する。それによつ

て、離型フィルム17は、キャビティ面26に密着する。したがって、キャビティ16の全面に被覆される離型フィルム17がキャビティ空間20内へ移動することが防止される。

[0035] また、フィルム機構28は、吸引排出孔47、連通溝46、通気性部材45を介してキャビティ面26から空気を吐出する。それによって、封止後基板11はキャビティ面26から容易に取り外される。

[0036] 次に、図4ー図11を用いて、金型12の型締め時の動作および金型12の詳細構造を説明する。

[0037] 型締め時には、まず、中間型15が下方へ移動する。それにより、下型側金型面25と離型フィルム17とが接触する。その後、中間型15がさらに下方へ移動する。それにより、図4に示すように、下型側金型面25と挟持部材49の上面とによって、離型フィルム17が挟持される。なお、挟持部材49の下面には、挟持部材49を支持する取付棒50が設けられている。また、キャビティ部材52の下側には、キャビティ部材52を弾性的に支持する弾性部材55が設けられている。

[0038] 図3に示す型開き状態では、挟持部材49の上面が下型14よりも上方に位置し、弾性部材55が伸張した状態になっているが、一方、下型14と中間型15とが型締めされると、図4に示すように、挟持部材49および取付棒50が下方へ移動することによって、弾性部材55が縮んだ状態になる。

[0039] 次に、中間型15と挟持部材49とによって離型フィルム17が挟持された状態で、さらに中間型15が下方へ移動すると、貫通孔44と開口部48とによって形成された空間内の離型フィルム17が、キャビティ部材52に当接する。

[0040] キャビティ部材52は、凸部27部分を囲むように設けられているため、下型14と中間型15との間において上方および下方に移動することが可能である。なお、キャビティ部材52の断面形状は、L字型形状である。そのL字型は、垂直部分と水平部分とで構成される。

[0041] キャビティ部材52の垂直部分は、図5に示すように、離型フィルム17を介して基板1の基板外周部8に当接する当接部位53と、キャビティ面26の周囲に配置され、キャビティ16の底面の一部を構成するキャビティ底面54aと、キャビティ16の側面を構成するキャビティ側面54bとを有している。

- [0042] また、キャビティ部材52の水平部分は、挟持部材49の下面と当接する上面と、キャビティ部材52が下方へ移動すると下型面19に当接する下面とを有している。なお、弾性部材55は、キャビティ部材52の水平部分の下面に接続されるとともに、下型14に設けられた凹部に挿入されている。
- [0043] 次に、中間型15と挟持部材49とによって離型フィルム17が挟持された状態で、さらに中間型15が下方へ移動すると、図5に示すように、挟持部材49の下面と、キャビティ部材52の水平部分とが当接する。このとき、キャビティ16の全面が離型フィルム17によって被覆される。また、フィルム機構28によって、キャビティ面26に離型フィルム17が吸着される。それにより、キャビティ16内に、図5に示すキャビティ空間20が形成される。
- [0044] なお、本実施の形態1においては、一体型の搬送手段78の断面形状は横向きの上字型であり、図5においては、横向きの上字形状における水平部分の先端部のみが示されている。また、搬送手段78の上側部分に封止前基板4が固定され、搬送手段78の下側部分に樹脂材料5が固定されている。
- [0045] また、キャビティ空間20が形成されるときには、挟持部材49の上面がキャビティ部材52の当接部位53よりも低い位置に至るまで、離型フィルム17が中間型15と挟持部材49とによって挟持された状態で、中間型15が下方へ移動する。
- [0046] また、フィルム機構28が離型フィルム17を下方へ強制的に吸引すると、離型フィルム17がキャビティ16の全面、すなわち、キャビティ面26、キャビティ底面54a、およびキャビティ側面54bの全てに密着する。したがって、キャビティ側面54bは、露出することなく、離型フィルム17で被覆されているため、溶融樹脂6がキャビティ16内に導入されたときに溶融樹脂6とキャビティ側面54bとが直接接触することがない。つまり、溶融樹脂6は、下型14に接触する部分を有していない。言い換えれば、溶融樹脂6は、チップ2を内包し離型フィルム17と封止前基板4とにのみ接触している。したがって、封止後基板11が下型14および中間型15から取り外されるときに、キャビティ側面54bと硬化樹脂10との離型性が良好となる。その結果、キャビティ側面54bの近傍で硬化樹脂10に欠けまたはクラックが生じることが防止される。
- [0047] 一方、上型13においては、チャック部材37と上型面18との間で基板1が挟持され

るとき、チャック部材37および取付棒38が上方および下方へ移動する。チャック部材37および取付棒38は、駆動部材39および弾性部材40によって駆動される。

[0048] 挟持部33が動作するときには、取付棒38に巻き付けた弾性部材40が、まず、縮んだ状態になる。このとき、図5に示すように、チャック部材37は上型面18から離れた状態になる。この状態で、封止前基板4が、搬送手段78によって、チャック部材37と上型面18との間に供給される。このとき、封止前基板4とともに樹脂材料5も、搬送手段78によって、金型12内に搬送される。

[0049] その後、図6に示すように、キャビティ空間20に供給された樹脂材料5が加熱され溶融樹脂6となる。このとき、離型フィルム17は、溶融樹脂6の重力によって、より一層確実にフィルム皺の発生が防止され、キャビティ面26に沿って被覆される。

[0050] なお、挟持部33は、図7に示すように、基板1の基板外周部8の全体をチャック部材37で挟持するものであるが、図8に示すように、チャック爪41によって、基板外周部8が挟持されてもよい。また、基板外周部8に設けられた位置決め孔42とそれに挿入される位置決めピンとによって、基板1が上型13に固定されてもよい。

[0051] 次に、図9に示すように、上型側金型面24がシール部材30に当接する。その後、真空機構は、シール部材30が圧縮された状態で、外気遮断空間21内に連絡する吸引排出孔31を介して、外気遮断空間21内の空気を吸引する。このとき、当接部位53は、貫通孔44内に挿入され、図10に示すように、離型フィルム17を介して基板外周部8に当接する。

[0052] それにより、ワイヤ3とともに、チップ2が、キャビティ空間20の溶融樹脂6に浸される。このとき、当接部位53は基板外周部8の全周に当接している。そのため、図10に示す状態においては、基板外周部8上に溶融樹脂6が漏出することがない。次に、図11に示すように、チップ2の樹脂封止が完了する。その後、所定時間が経過すると、チップ2部分の溶融樹脂6が硬化し、硬化樹脂10が成形される。

[0053] 次に、封止後基板11を下型14および離型フィルム17から離すために、下型14が下方へ移動すると、図12に示すように、硬化樹脂10に接触している離型フィルム17とキャビティ面26との間に隙間ができる。この状態で、フィルム機構28の機能を利用して、離型フィルム17が吸引されることによって、封止後基板11が離型フィルム17(

キャビティ面26)から完全に離される。

- [0054] 次に、図示していないが、封止後基板11がキャビティ面26から離れた状態で、下型14および中間型15が下方へ移動する。このとき、上型面18には、封止後基板11が装着されたままの状態である。
- [0055] その後、上型13と下型14および中間型15とが型開きされる。次に、封止後基板11を上型13から取り外すために、チャック部材37が上型面18から離れる。この状態で、図13に示すように、搬送手段78が、上型13から封止後基板11を取り外す。
- [0056] (実施の形態2)
- 次に、図14～図16を参照して、本発明の実施の形態2の電子部品の樹脂封止方法およびそれに用いられる金型を説明する。
- [0057] なお、本実施の形態の樹脂封止用の金型においては、本実施の形態1の樹脂封止用の金型12の参照符号と同一の参照符号が付されている部位は、実施の形態1で説明した同一の参照符号が付されている部位の構造および機能と同一の構造および機能を有するため、その説明は繰り返さない。したがって、本実施の形態においては、主に、実施の形態1の電子部品の樹脂封止方法およびそれに用いられる金型と異なる点の説明がなされる。
- [0058] 本実施の形態2の基板1は、図14に示すように、ワイヤ3と基板1とが接続されている部位とチップ2と基板1とが接触している部位との間に貫通孔56が形成されている。なお、樹脂封止においては、貫通孔56に熔融樹脂が充填されるが、非装着面9上にまで熔融樹脂が漏れ出さないようにするために、後述する離型フィルム57が用いられる。
- [0059] 本実施の形態においては、フィルムユニット72は、図2には描かれていないが、後述するように、離型フィルム17の搬送機構とは別に離型フィルム57を搬送する機構を有している。
- [0060] 本実施の形態の電子部品の樹脂封止方法においては、図15および図16に示すように、上型面18を被覆するために、離型フィルム57が、基板1の非装着面9と上型13の上型面18との間に供給される。離型フィルム57は、離型フィルム17と同様に、図15および図16において、紙面に垂直な方向に移動する。また、非装着面9と離型フィ

フィルム57との隙間を生じさせないために、離型フィルム57の非装着面9に接触する面に、微粘着層が設けられていてもよい。この場合、封止後基板11が上型13から取り外されるときに、微粘着層が非装着面9に残存しないようにすることが必要である。また、離型フィルム57が非装着面9に被覆される場合には、貫通孔56内に離型フィルム57が入り込んだ状態で樹脂封止が行なわれてもよい。

[0061] 本実施の形態においても、図15に示すように、基板1は、チップ2が搭載された面が下方に向けた状態で、上型13と中間型15との間に供給される。その後、離型フィルム57が上型面18に吸着される。次に、基板1の非装着面9が離型フィルム57を介して上型面18に装着される。

[0062] 次に、図16に示すように、チップ2の近傍から貫通孔56内まで溶融樹脂6が充填され、溶融樹脂6が硬化し、樹脂封止が完了する。このとき、離型フィルム57の存在によって、溶融樹脂6が非装着面9上に漏れ出さない。

[0063] なお、3枚金型が型締めされた状態になる直前に、吸着部32は空気を吸引する状態から空気を吐き出す状態へ切換えられることが望ましい。それにより、通気性部材34から吐き出される空気が基板1の非装着面9に向かって離型フィルム57を押し付ける。その結果、基板1の非装着面9と離型フィルム57との密着性がより一層高まり、非装着面9上に樹脂が廻り込むおそれがより確実に低減される。

[0064] 前述の本実施の形態の電子部品の樹脂封止方法によっても、封止後基板11とキャビティ16との間の離型性が向上するため、硬化樹脂10に欠けおよびクラックが発生することが防止される。

[0065] (実施の形態3)

次に、図17～図19を参照して、本発明の実施の形態3の電子部品の樹脂封止方法およびそれに用いられる金型を説明する。

[0066] なお、本実施の形態の樹脂封止用の金型においては、本実施の形態1および2の樹脂封止用の金型の参照符号と同一の参照符号が付されている部位は、実施の形態1および2で説明した同一の参照符号が付されている部位の構造および機能と同一の構造および機能を有するため、その説明は繰り返さない。したがって、本実施の形態においては、主に、実施の形態1および2の電子部品の樹脂封止方法およびそ

れに用いられる金型と異なる点の説明がなされる。

- [0067] 本実施の形態においては、図17に示すように、一方の面に複数個のチップ2が設けられ、他方の面からチップ2に接続されたワイヤ3が突出する封止前基板4が用いられる。本実施の形態の封止前基板4には、基板1とチップ2とが接触する位置の近傍に貫通孔58が形成されている。
- [0068] また、封止後基板11は、チップ2を内包する硬化樹脂10が形成される封止成形部7と、ワイヤ3のみを内包する封止成形部59と、樹脂封止成形されない基板外周部8と、チップ2が装着されない非装着面9とを有している。また、本実施の形態の樹脂封止方法においては、図19に示すように、一方の面上の封止成形部7から貫通孔58を介して他方の面上の封止成形部59にも樹脂が流れ出る。樹脂封止後には、一方の面上に硬化樹脂10が形成され、他方の面上に硬化樹脂62が形成された封止後基板11が得られる。
- [0069] 本実施の形態3の上型13は、通気性部材34に設けられ、基板1の他方の面から延びるワイヤ3を収容する上型キャビティ60をさらに備える。このことが、本実施の形態の金型12と実施の形態1および実施の形態2の金型12とが異なっている点である。上型キャビティ60内には、図18に示すように、ワイヤ3の位置、大きさ、および形状に対応した凹部を有するキャビティ形成部材61が挿入されている。
- [0070] ただし、キャビティ形成部材61が設けられず、通気性部材34にワイヤ3を収容する凹部が形成されていてもよい。また、通気性部材34が設けられず、上型面18に上型キャビティ60が設けられていてもよい。さらに、上型キャビティ60と基板1の非装着面9との間に溶融樹脂6が回り込まないように、前述した実施の形態2で説明された離型フィルム57が基板1の非装着面9と上型面18との間に供給されてもよい。
- [0071] 本実施の形態の電子部品の樹脂封止方法においては、まず、図18に示すように、上型13と中間型15との間に基板1が供給される。次に、図19に示すように、キャビティ空間20に溶融樹脂6が供給される。その後、基板外周部8がキャビティ部材52の当接部位53に当接するまで、上型13に向かって、下型14および中間型15が移動する。それにより、一方の面の封止成形部7上から貫通孔58を介して他方の面の封止成形部59上に溶融樹脂6が流れ込む。なお、この場合、キャビティ形成部材61の

周囲に溶融樹脂6が廻り込まないように、キャビティ形成部材61の表面に突起(図示なし)が設けられていてもよい。

[0072] 本実施の形態の電子部品の樹脂封止方法によっても、封止後基板11とキャビティ16との間の離型性が良好となるため、硬化樹脂10に欠けおよびクラックが発生することが防止される。

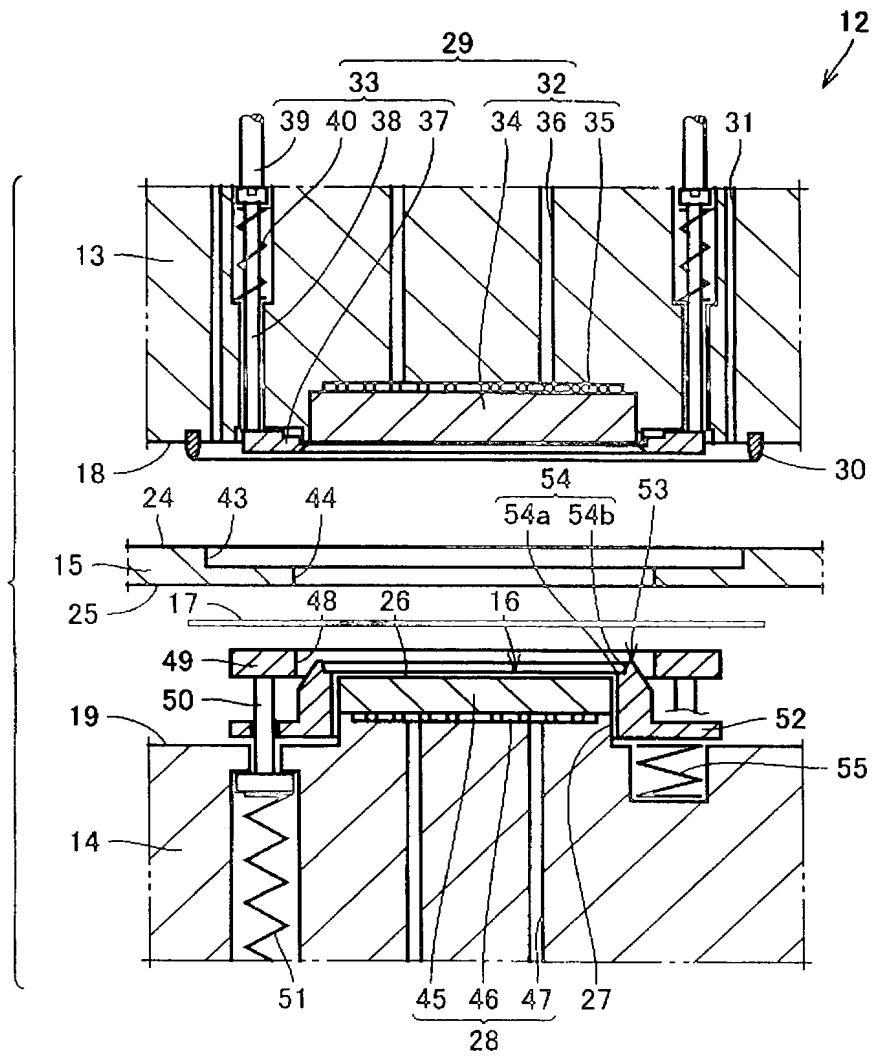
[0073] 前述の各実施の形態の電子部品の樹脂封止方法は、ワイヤボンディングされたチップ2を樹脂封止するために用いられているが、ワイヤ3が無いチップ2が装着されたフリップチップ基板、または、ウェーハレベルパッケージの樹脂封止方法の樹脂封止にも適用することは可能である。この場合においては、タブレット状の樹脂材料5を用いて、溶融樹脂が生成されてもよい。

[0074] この発明を詳細に説明してきたが、これは例示のためのみであって、限定とはならず、発明の精神と範囲は添付の請求の範囲によってのみ限定されることが明らかに理解されるであろう。

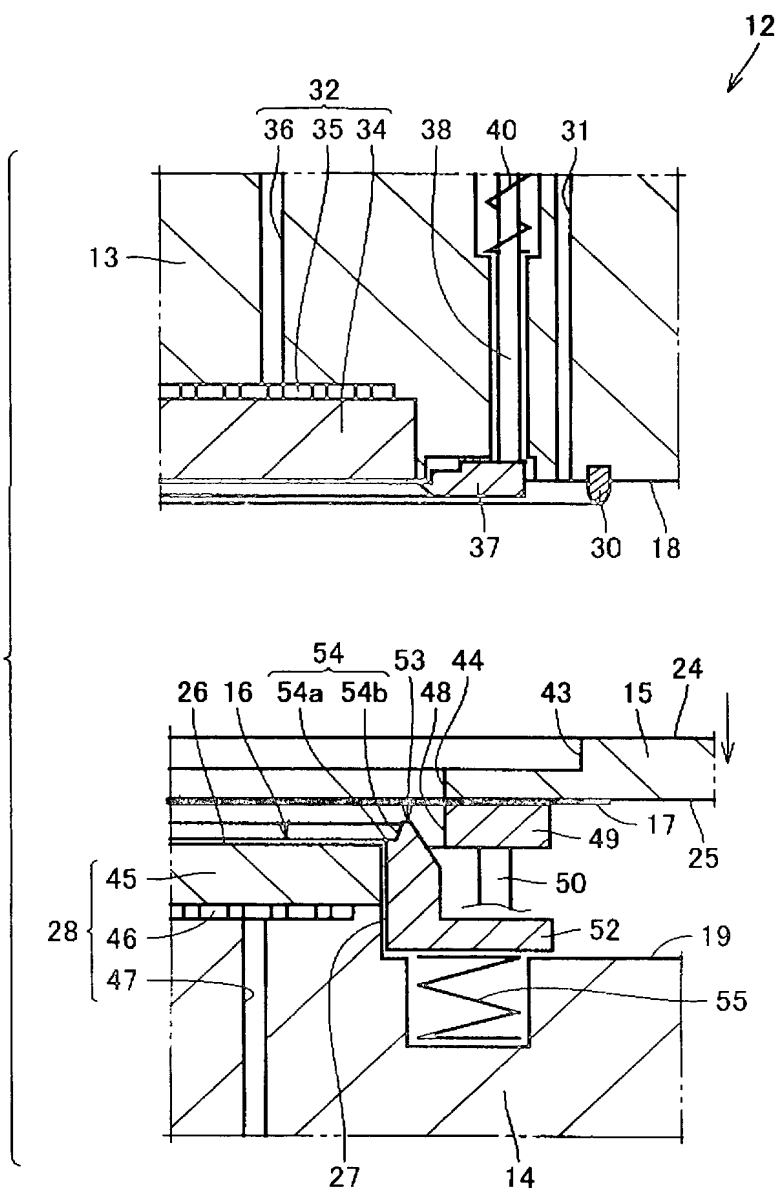
請求の範囲

- [1] 上型(13)と、前記上型(13)に対向する下型(14)と、前記上型(13)と下型(14)との間に設けられた中間型(15)と、前記下型(14)のキャビティ(16)を被覆する離型フィルム(17)とを用いて、前記キャビティ(16)内において電子部品(2)を樹脂封止する方法であって、
- 前記上型(13)に前記電子部品(2)が装着された封止前基板(4)を取り付けるステップと、
- 前記下型(14)と前記中間型(15)とが前記離型フィルム(17)を挟む状態で、前記離型フィルム(17)によって前記キャビティ(16)の全面(26, 54a, 54b)を被覆するステップと、
- 前記上型(13)と前記下型(14)および前記中間型(15)とを型締めすることによって、前記キャビティ(16)内の溶融樹脂(6)に前記電子部品(2)を浸すステップと、
- 前記溶融樹脂(6)を硬化させて、硬化樹脂(10)を形成するステップと、
- 前記上型(13)、前記下型(14)、および前記中間型(15)を型開きするステップと、
- 前記硬化樹脂(10)によって前記電子部品(2)が内包された封止後基板(11)を前記上型(13)から取り外すステップとを備えた、電子部品の樹脂封止方法。
- [2] 請求の範囲第1項に記載の電子部品の樹脂封止方法に用いられる金型。

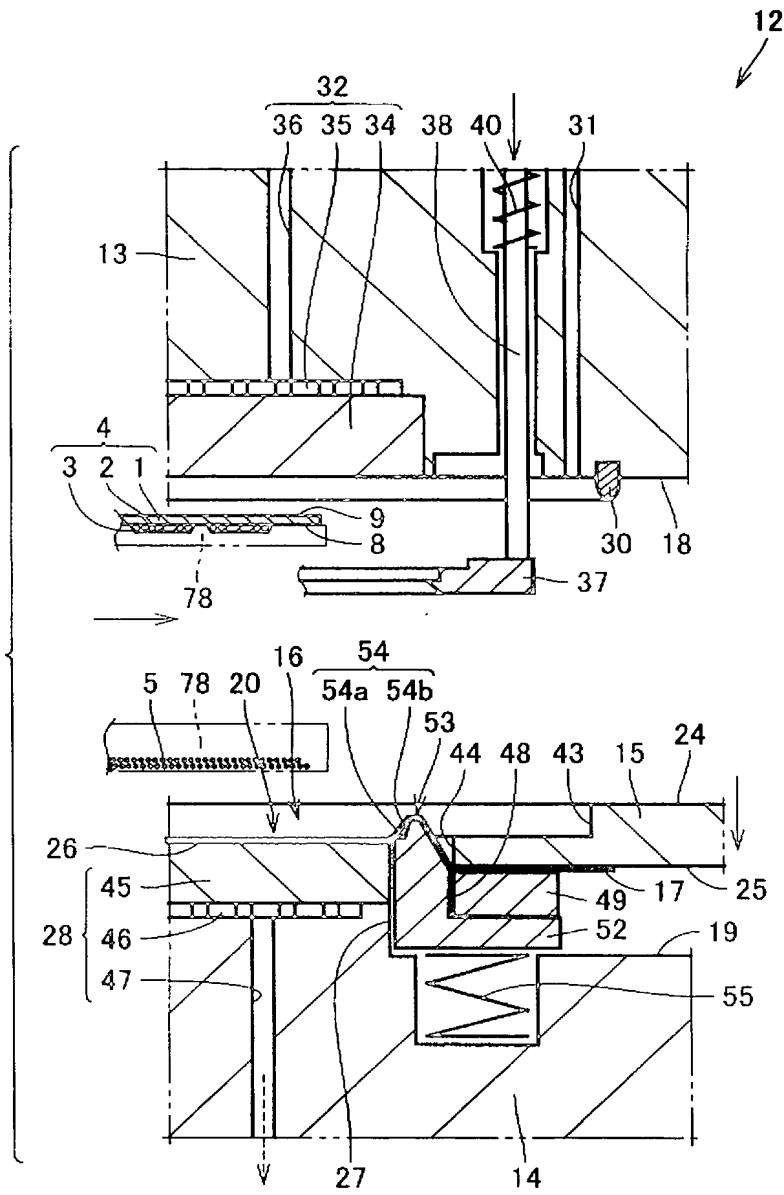
[図3]



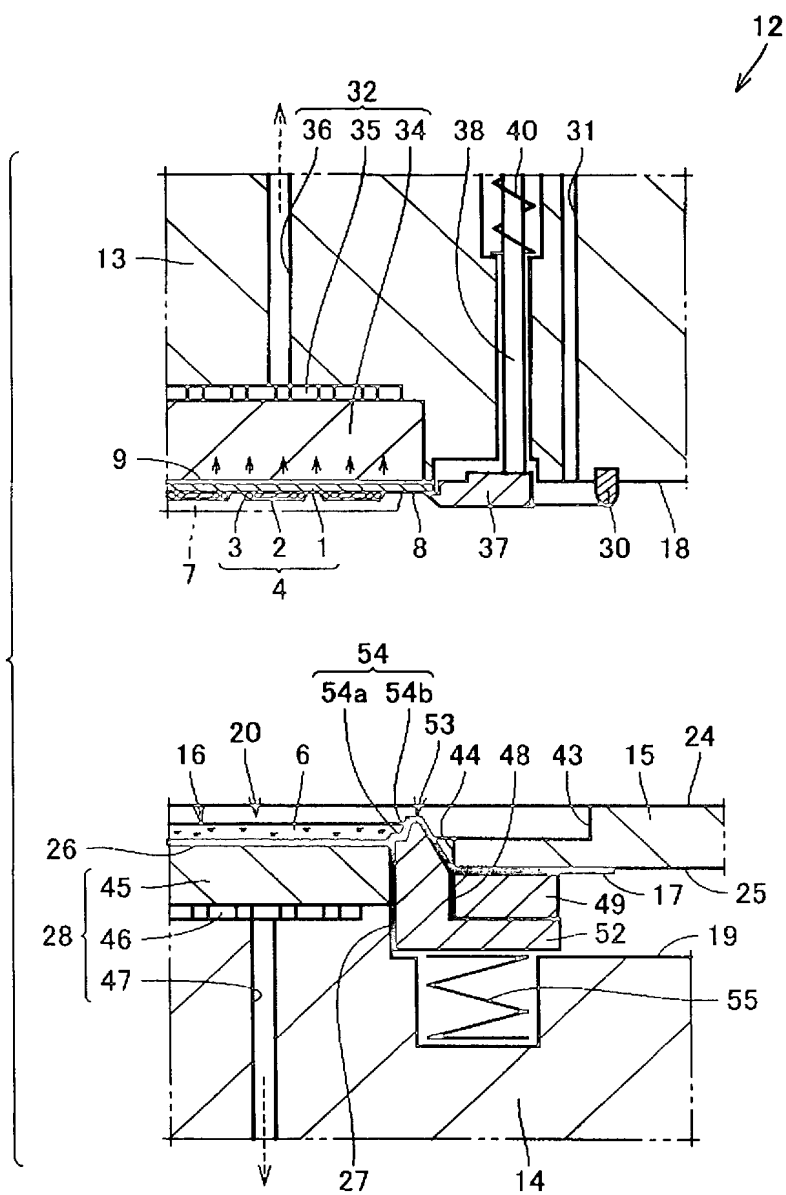
[図4]



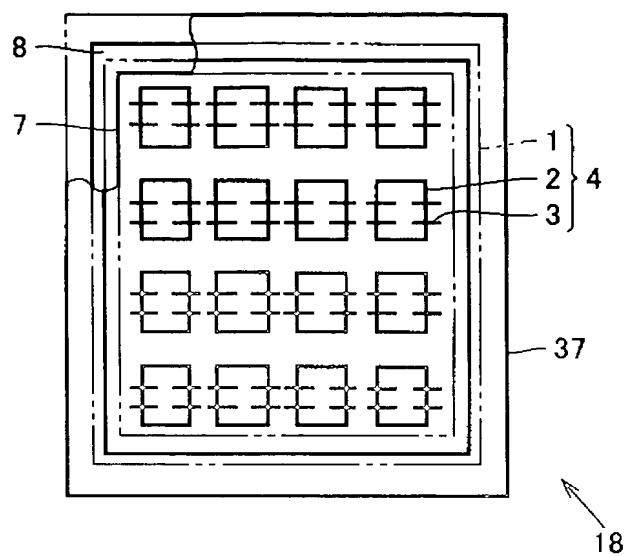
[図5]



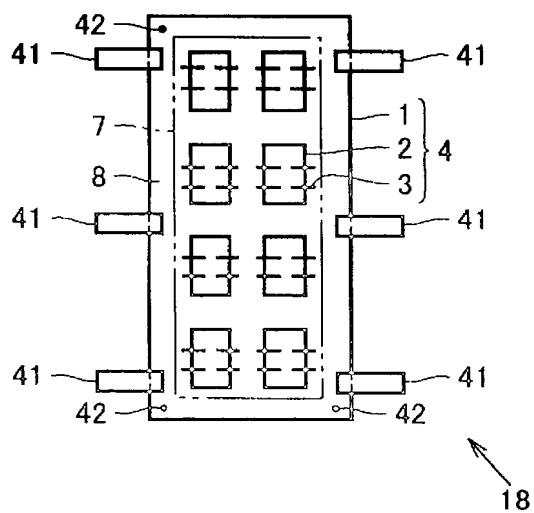
[図6]



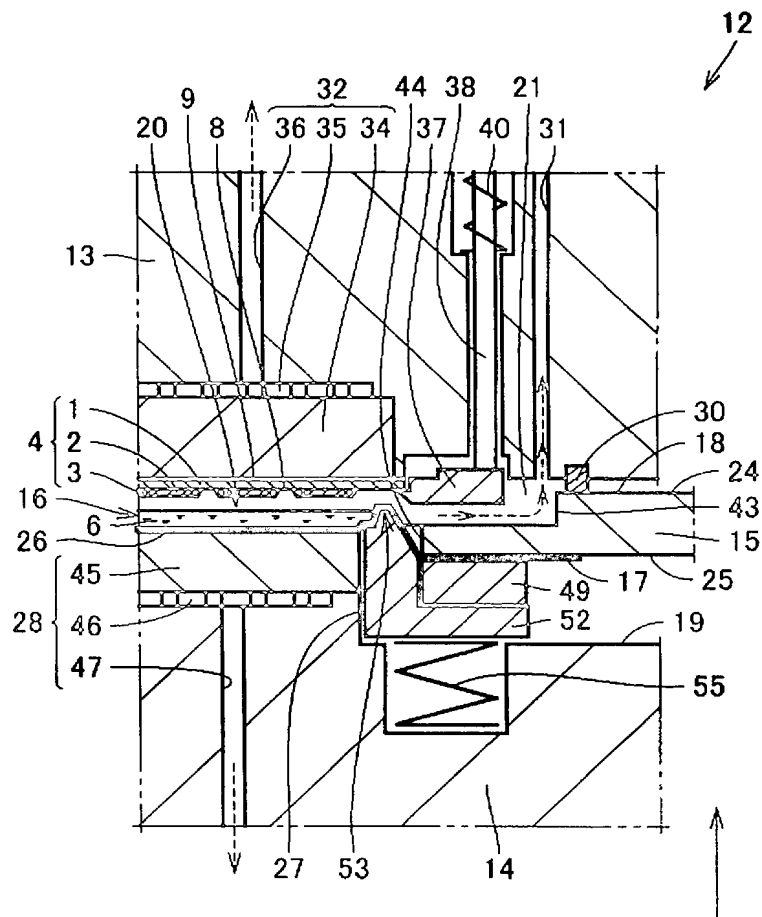
[図7]



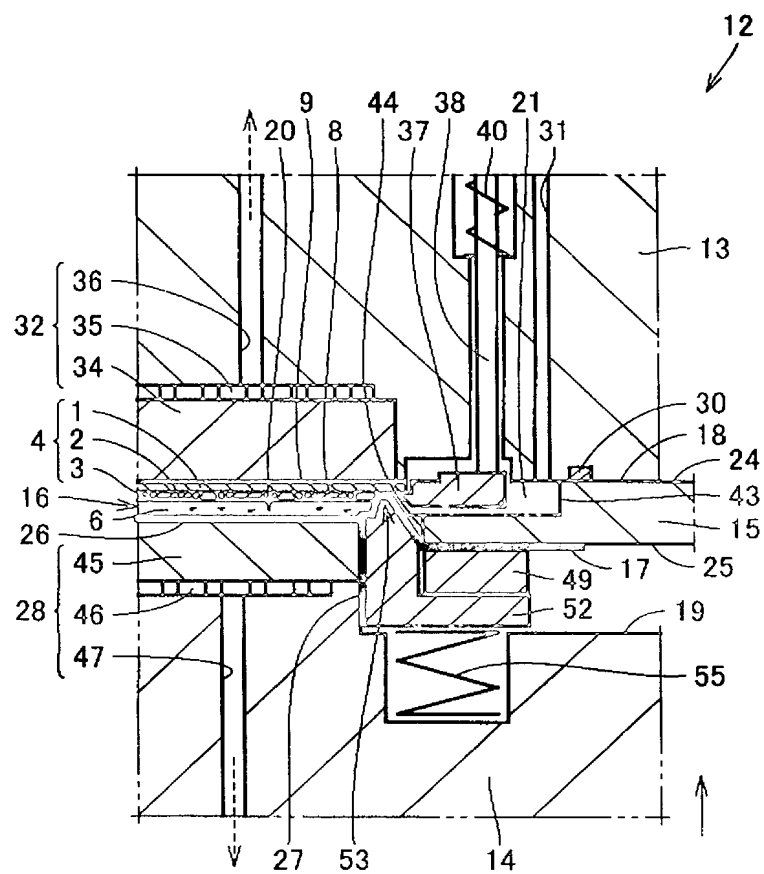
[図8]



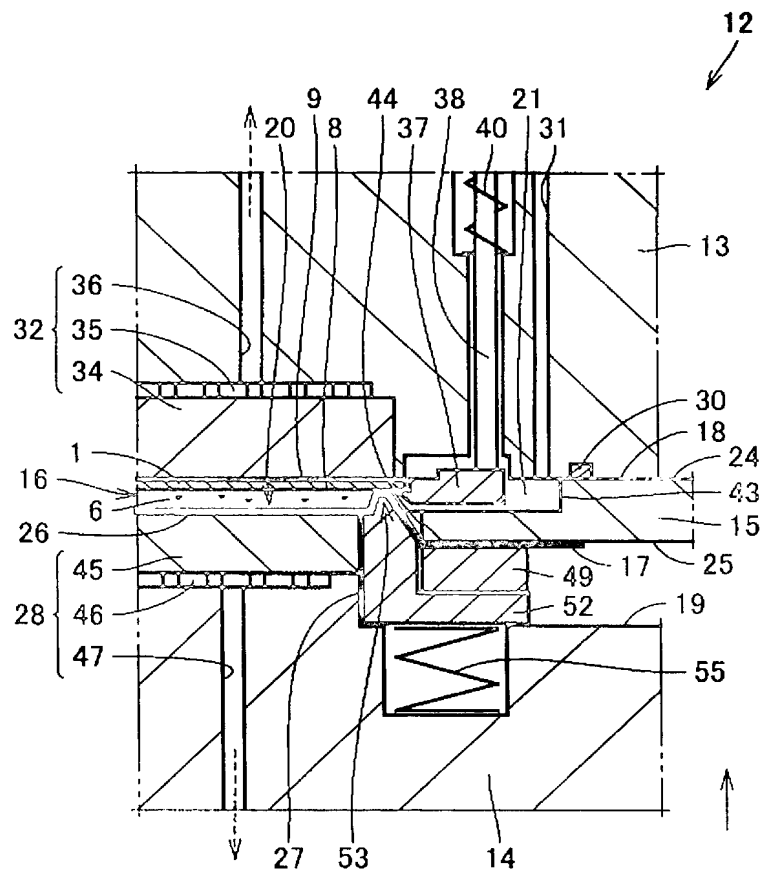
[図9]



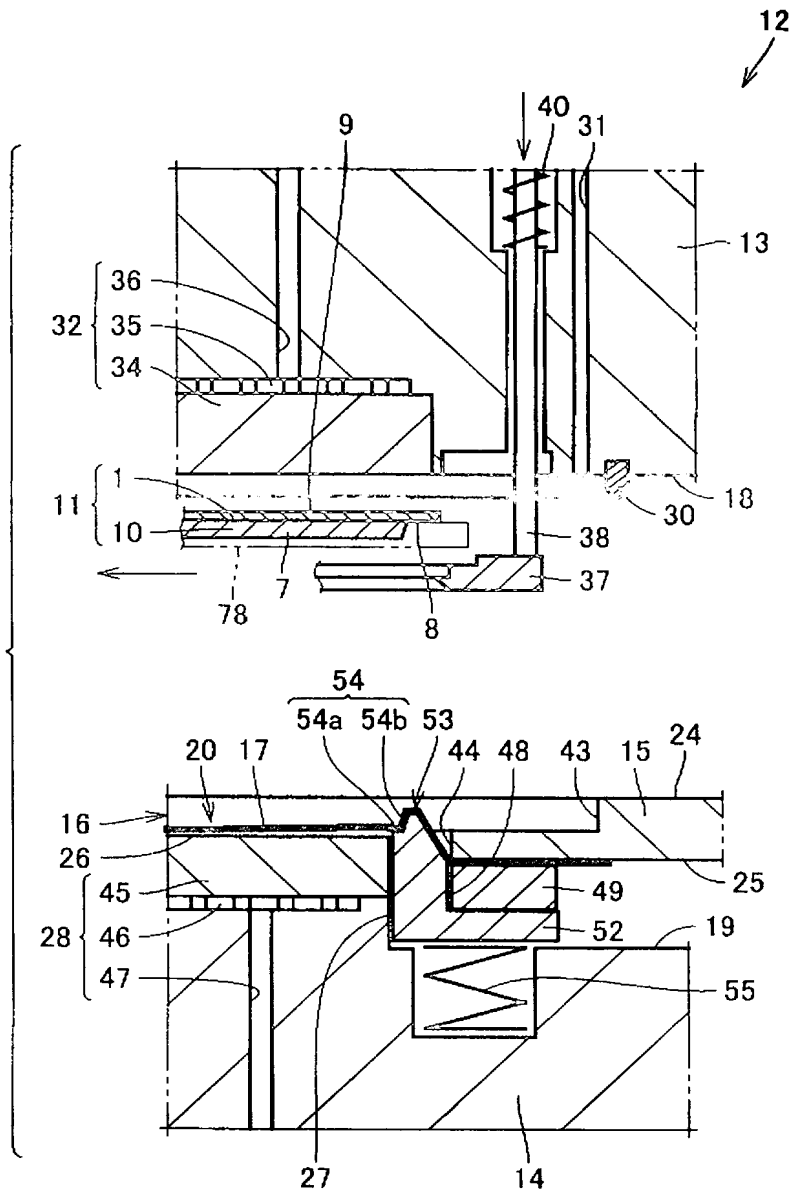
[図10]



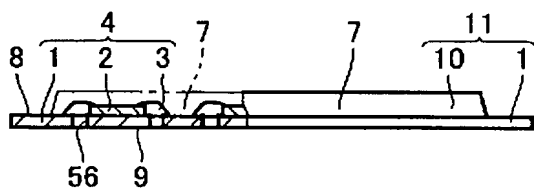
[図11]



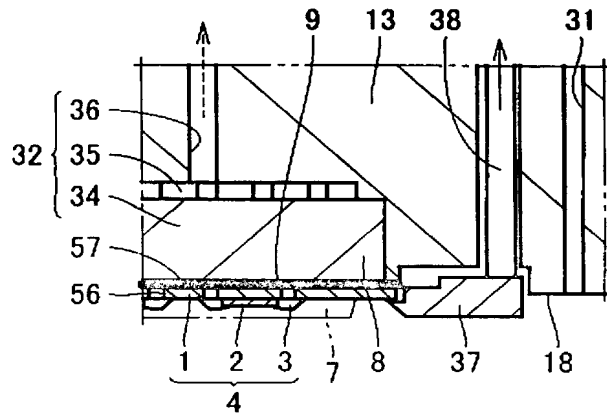
[図13]



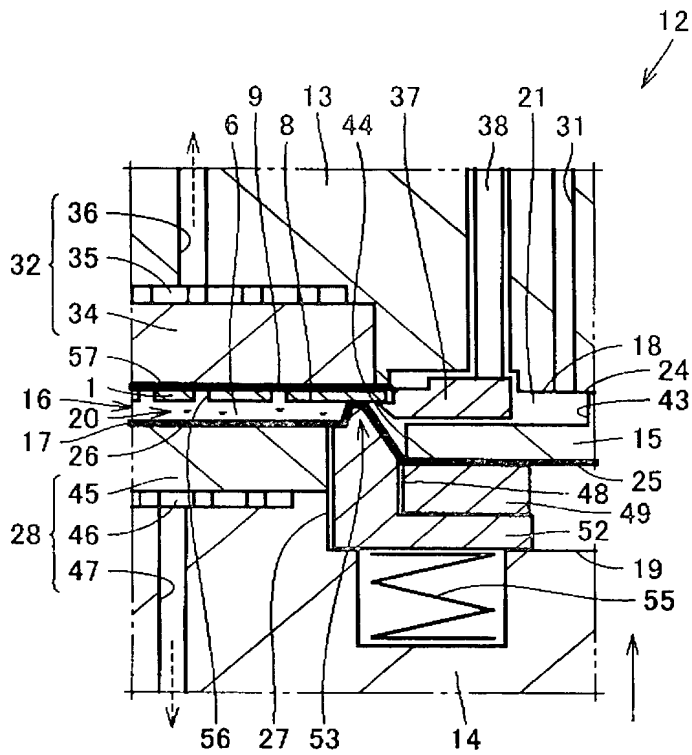
[図14]



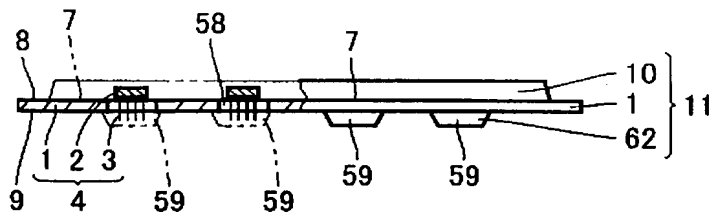
[図15]



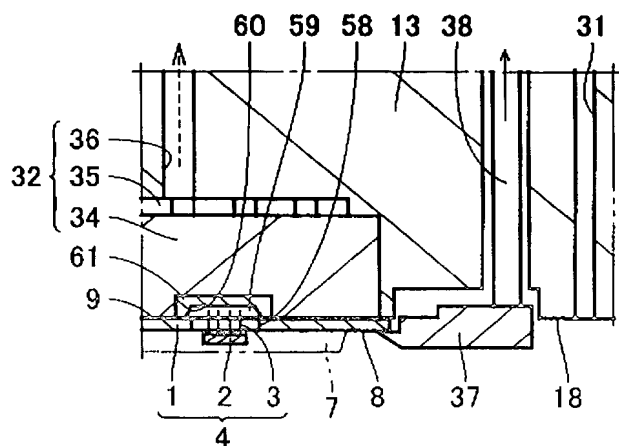
[図16]



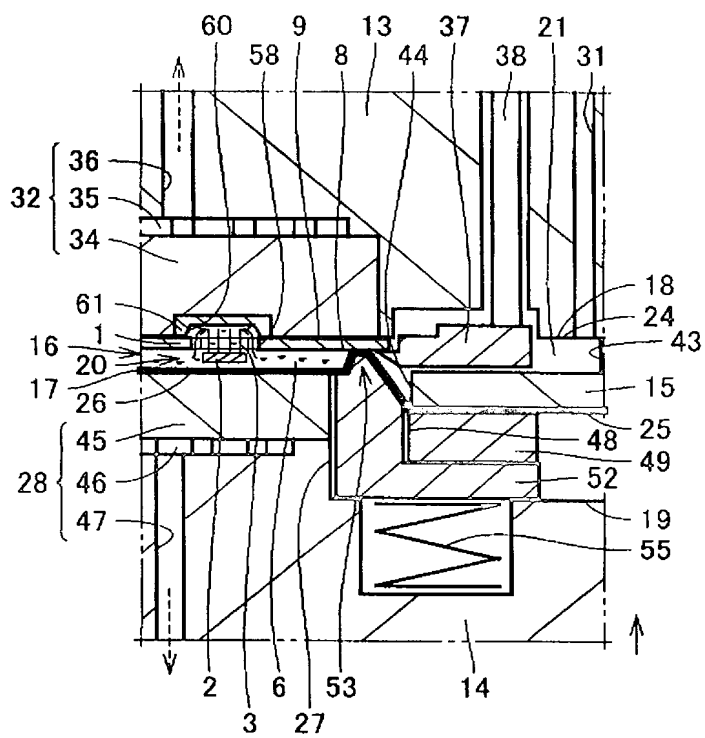
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTERInt.Cl⁷ B29C43/18, 33/68, H01L21/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B29C43/18, 33/68, H01L21/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A X	JP 2000-280298 A (NEC Corp.), 10 October, 2000 (10.10.00), Par. Nos. [0011] to [0026]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1 2
A	JP 11-019938 A (Kabushiki Kaisha Howa Kasei), 26 January, 1999 (26.01.99), Par. Nos. [0005] to [0008]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 March, 2005 (28.03.05)

Date of mailing of the international search report

12 April, 2005 (12.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C43/18
33/68
H01L21/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B29C43/18
33/68
H01L21/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2005年
日本国登録実用新案公報 1994-2005年
日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-280298 A (日本電気株式会社) 2000. 10. 10, 段落0011~0026, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1
X		2
A	JP 11-019938 A (株式会社豊和化成) 1999. 01. 26, 段落0005~0008, 図1, 図3 (ファミリーなし)	1-2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
28. 03. 2005

国際調査報告の発送日
12. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
須藤 康洋

4 F 8807

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.